

GLASS CLOTH FOR PRINTED CIRCUIT BOARD

6. W 1202-02

Patent number: JP2001329449
Publication date: 2001-11-27
Inventor: ARIKAWA MASAKI; MINAGAWA NAOAKI; IKEDA MORITAKA
Applicant: UNITIKA GLASS FIBER CO LTD
Classification:
- international: D03D15/12; D03D1/00; D03D15/00; H05K1/03
- european:
Application number: JP20000143367 20000516
Priority number(s):

Abstract of JP2001329449

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a glass cloth which is suitable for the high density printed circuit boards of electronic equipment and does substantially not have voids or basket holes.

SOLUTION: This glass cloth having no basket hole and having excellent resin impregnability, characterized by preliminarily treating warps composing the glass cloth with a wax, opening and widening the warps, and weaving the warps. The printed circuit board comprising the glass cloth as a substrate and having not only excellent heat resistance and dimensional stability but also excellent small hole formability.

Data supplied from the esp@cenet database - Patent Abstracts of Japan

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-329449
(P2001-329449A)

(43) 公開日 平成13年11月27日 (2001.11.27)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームト* (参考)
D 0 3 D 15/12		D 0 3 D 15/12	A 4 L 0 4 8
1/00		1/00	Z
15/00		15/00	E
H 0 5 K 1/03	6 1 0	H 0 5 K 1/03	6 1 0 T

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2000-143367 (P2000-143367)

(22) 出願日 平成12年5月16日 (2000.5.16)

(71) 出願人 000115234

ユニチカグラスファイバー株式会社

大阪府大阪市中央区南船場1丁目18番17号

(72) 発明者 有川 正樹

岐阜県不破郡垂井町2210

(72) 発明者 皆川 尚亮

愛知県岡崎市上地2-45-10

(72) 発明者 池田 盛隆

岐阜県不破郡垂井町宮代12-14

(74) 代理人 100077012

弁理士 岩谷 龍

Fターム (参考) 4L048 AA03 AA56 BA02 BC00 CA15

DA43 EA01 EB05

(54) 【発明の名称】 プリント配線板用ガラスクロス

(57) 【要約】

【課題】 電子機器の高密度プリント配線板に適したガラスクロスであって、実質的に空隙あるいはバスケットホールがないものを提供する。

【解決手段】 ガラスクロスを構成する経糸に予めワックス処理により開繊、拡幅させて織成したことを特徴とする、バスケットホールなく優れた樹脂含浸性を有するガラスクロスである。またそのガラスクロスを基材として構成された、耐熱性、寸法安定性のみならず小径穴あけ加工性に優れたプリント配線板である。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 製織前に予めワックス処理を施した経糸を用いて製織したことを特徴とする実質的にバスケットホールのないガラスクロス。

【請求項2】 請求項1記載のガラスクロスを基材として用いたプリント配線板。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は電子機器用プリント配線板用ガラスクロスに関するものであり、特に微小穴あけ加工しうる高密度プリント配線板に適したガラスクロス及びそのガラスクロスを基材として用いたプリント配線板に関する。

【0002】

【従来の技術】プリント配線板は近年多層基板が主流となっており、導体層を設けた絶縁基板を複数プライ、多層状に積層し、接合することにより構成されている。そして、プリント配線板を構成する各絶縁基材に設けた導体層は、その上下方向における任意の導体層との間に導通穴（ビアホールあるいは単にビアと呼ばれる）を介して電気的に接続されている。電子機器の高機能・多機能化、小型軽量化、高速化の進歩はめざましく、絶えざる要求に対応するために、特にプリント配線板には高密度化が要求されており、配線密度の向上のためにビアホールの小径化は不可欠となっている。

【0003】プリント配線基板とガラスクロスに対し要求される基本的特性としては、寸法安定性、そり、たわみが実質的にないこと、表面平滑性、低熱膨張率、電気絶縁性、耐熱性等の物理的機械的特性に優れていること、穴あけ加工性などが挙げられる。そしてガラスクロス・エポキシ樹脂などの絶縁層基板に使用されるガラスクロスについては経糸と緯糸の密度、厚さ、糸束の形状、織物構造、表面状態などのパラメーターが重要であり、特に電子機器の軽薄短小化に対応するためのガラスクロスに関連する要求特性の中でも特に糸束の開繊度・表面平滑性と穴あけ加工性は重要である。すなわちガラスクロス表面が凹凸なく平坦であること、クロスを構成するガラス糸束が十分に開繊しガラス糸束間に空隙がないクロス構造を有することが要求されている。

【0004】ガラスクロスの織物構造は経糸と緯糸が縦横方向に交互に上下に交差している平織り構造が一般的であり、ガラスクロスを面方向に見た場合、ガラス糸束1本部分、織交点の糸束2本部分、経糸と緯糸に囲まれたバスケットホールと呼ばれる空隙部分から成っている。樹脂含浸工程において、この空隙部分は当然樹脂のみとなる部分であり、織交点部分は他の部分より厚いので全体として表面凹凸が生じるが、このようなガラスと樹脂の存在の有無、凹凸は後の穴あけ加工に大きな影響を与えることになる。導通穴の加工方法としては、古くから、ドリル加工方法が実施されてきたが、この方法は

加工面の内壁の粗さ、加工穴の位置ずれ、次工程であるメッキ工程での加工穴壁面からのメッキ液染み込みによる絶縁不良等の問題を生じる傾向がある。近時の高密度化の進展とともに要求される0.2mm以下の小径穴あけ加工ではドリルの折損等による消耗が激しく、ドリル交換に多大の時間を要するなど生産性が上がらないというさらなる問題がある。また、プリント配線板の小型化のため0.1mm以下の厚さを要求される極薄絶縁基材では、ドリル加工では穴の深さを0.1mm以下の精度で制御することが極めて難しく、このような薄い絶縁基材のビアホール形成は困難であった。ドリル加工方法ではこのように精密な微小穴の穴あけ加工には限界があり難しいので、最近では微小穴の加工方法としてレーザー加工方法が開発されている。

【0005】前記ガラスクロス・エポキシ樹脂絶縁層からなる基板に対して、0.1mm程度の小径穴を例えばレーザー加工により形成する場合、しかしながら、前記の、バスケットホールの存在に起因する樹脂とガラスの存在の有無は、両者の熱分解特性（熱分解温度、熱伝導度など）における相違のゆえにビア径、開口径にばらつきを生じさせる。特に、高密度実装基板に求められる極薄絶縁層用のガラスクロス（IPC規格スタイルによる、例えば106、1080等）は極細糸が使用されるため、ビア径に対しバスケットホール部分の割合が大きくなり、ビアホール形成への悪影響もそれだけ大きくなる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら従来バスケットホールの大きいガラスクロスを使用した基材では、小径ビアをレーザー加工によって形成しても、ビアの穴形状、開口径にばらつきが生じ、そのため導通メッキへの悪影響は避けられない。その上穴形状が円形でなく、歪形円形状となるので、プリント配線板への配線がうまくゆかなくなるという問題も生ずる。そのためレーザー加工であれドリル加工であれ、径、形状ともに均一かつ円形状の小径ビアホールの穴あけ加工を可能にするガラスクロスを得るための様々な試みがなされており、その一つの方法はガラスクロスの均一偏平化開繊加工方法である。これは開繊加工により、糸束の糸幅が広がり、厚さが減るために、ガラスクロスへの樹脂の含浸を均一にし、ガラス糸中のボイドをなくすことによって、積層板の耐熱性、寸法安定性、穴あけ加工性を改善しようとする方法である。従来、例えば複数のノズルから圧力水流をガラスクロスに連続噴射することにより開繊して、ガラス糸束間が隙間ないガラスクロスを得る方法が公知である（特開平10-259538）。この水流噴射方法による開繊加工は、ガラスクロスを移動しながら連続的に開繊加工をするために、織物の長手方向、即ち経糸方向に張力が掛かり、開繊し難く、一方緯糸は、経糸に掛かる張力のため、織物の幅が縮まる方向の力が掛

かるため緯糸は開織しやすくなる性質を利用した緯糸開織方法である。この方法はしかしながらノズルの径、配置、振動、圧力条件等多数のパラメーターにより制御しなければならず複雑で難しい側面がある。

【0007】本発明ではより簡単なガラスクロスの新規な開織方法を開発すべく種々研究した結果、開織の困難な経糸へのワックス処理が、予期に反して経糸の開織と経方向への拡幅を可能にすることを知見し、さらに検討を重ねて本発明の完成に至ったものである。すなわち本発明の目的は、経糸を開織することにより、実質的にバスケットホールがなく、ガラス糸束が偏平でクロス表面が平滑なガラスクロスを提供することにある。また、前記ガラスクロス基材を用いて構成された、微小穴あけ加工性に優れたプリント配線板を提供することも目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明のガラスクロスは予め経糸がパラフィン処理された後に製織されていることを特徴とする。前記課題を解決するための本発明は、経糸と緯糸から織成したガラスクロスであって、予めワックス処理を施して準備した経糸を用いて製織し、開織されていることを特徴とする、実質的にバスケットホールのないガラスクロスにある。経糸がワックス処理されているために、集束性が弱く、織機において緯糸を打ち込むビーティング運動により容易に経糸が開織するので、製織されたガラスクロスは偏平化されるとともに、経糸が拡幅されてその分空隙を縮小させるので、ガラスクロスを構成させる経糸と緯糸はほぼ隙間なく配列、均一分布させられた表面状態を呈する。すなわち、実質的にバスケットホールがない。また別の発明は予めワックス処理され開織された経糸と緯糸から織成されてなる空隙のないガラスクロスを基材として用いたガラスクロス・合成樹脂（例えばエポキシ樹脂）等のプリプレグの所定枚数から多層積層されたプリント配線板にある。このプリント配線板は、0.1mm程度の微小ビアホールの穴あけ加工性、特にレーザー穴あけ加工性に優れていて、得られるビアの表面、断面形状が真円形状であるので、配線がスムーズに行える利点がある。

【0009】すなわち本発明は、(1)製織前に予めワックス処理を施した経糸を用いて製織したことを特徴とする実質的にバスケットホールのないガラスクロス、および(2)前記(1)記載のガラスクロスを基材として用いたプリント配線板、に関する。

【0010】

【発明の実施の形態】本発明の要部であるガラスクロスについて以下説明する。本発明のガラスクロスの製織に使用される経糸及び緯糸はフィラメント径が好ましくは5～10μmのモノフィラメントを100～800本集束したガラス糸から構成され、通常澱粉系の紡糸バインダーが付与されている。緯糸は通常は上記の澱粉系の紡

糸バインダーが処理したものが製織に使用される。織り組織としては平織り、朱子織、ななこ織、綾織等で製織されたものであるが、平織りが好ましい。ガラスの種類としては、プリント配線板用基材として使用されるEガラス（無アルカリ）のみならず、Dガラス（低誘電）、Tガラス（高強度）、Cガラス（アルカリ石灰）およびHガラス（高誘電）等も使用できる。

【0011】本発明のガラスクロスは製織に先立ち、経糸については通常はバインダー処理に加えたのち準備の工程でワックス処理をすることが必須である。整経機で粗巻ビームを作るときにワックスを定法に従い付与する。また粗巻ビームをビーミングするときにはワックス付与することもできる。ワックスには石油ろう（たとえばパラフィンワックス、マイクロクリスタリンワックス）、植物ろう（例、カルナウバろう）、動物ろう（みつろうなど）、鉱物ろう（モンタンろうなど）などの各種天然ワックス、合成ワックス（例えばカーボワックス、ポリエチレンワックス）等があり、特に限定しないがパラフィンワックスが好ましい。ワックスは固体の状態で経ガラス糸に直接適用してもよいし、融点以上の温度で液体にして適用してもよい。ワックス付着率は糸番手により異なる。番手が大きい場合は多めに、番手が小さい場合は少なめであり、一般に0.1～5%であるが、好ましくは0.3～2.5%である。少なすぎると製織時に経糸の切断等の問題が発生し、多すぎると箆羽にワックスが溜まり、汚れ、糸切れ等不具合が生じる。そして平織等による製織時、ワックスで被覆ないし付着された経糸に緯糸が交互に織り込まれていくとき、経糸には張力が掛かるので、開織させられると同時に経に拡幅させられるのである。かくして得られたガラスクロスは、ワックス処理なしのガラスクロスと比較して、開織されているのみならずバスケットホールが大幅に縮小される。たとえば径が0.1mm程度の微小ビアを基準とすれば、その空隙の大きさは1辺が0.03～0.04mm程度と1桁ほど小さく無視しうる程度の大きさであるので、実質的にバスケットホール部分がなくなり塞がれた状態といえることができる。なお、このようにして製織されたガラスクロスは所望により、さらに上記した水流噴射による開織加工に付してもよい。前記バインダー、ワックス剤はプリント配線板の用途に供するために除去する必要があり、通常、約400℃にて数十時間加熱し、脱糊処理される。

【0012】脱糊処理された本発明のガラスクロスは、プリント配線板の製造に当たっては、次にプリプレグのマトリックス樹脂との接着のために予めカップリング剤により表面処理される。代表的なのはシラン系カップリング剤であり、その0.1～2%程度の希薄水溶液にガラスクロス进行浸漬、絞液し、乾燥することによって表面処理される。そして定法により、例えばエポキシ樹脂のようなマトリックス樹脂をガラスクロスに含浸させてプ

リプレグを作製する。その際、本発明ガラスクロスに用いれば実質的にボイドなく樹脂を完璧に含浸させることができる。プリプレグは所定複数枚を積層し、上下に銅箔を置くか又は内層コア板の上に積層して加熱加圧成形することにより積層板を得る。プリント配線基板に使用される樹脂としてはエポキシ樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、ポリイミド樹脂、BT樹脂などの熱硬化性樹脂或いはPPO樹脂、ポリエーテルイミド樹脂、フッ素樹脂などの熱可塑性樹脂などが挙げられる。

【0013】

【実施例】以下、本発明を実施例により具体的に説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。実施例中、ガラスクロスの経糸と緯糸の糸束の幅及びビア径等は電子顕微鏡で写真撮影して、寸法を測定した。

【0014】実施例1

ガラス繊維として、ECE225 1/0 1Zを使用して経糸用に予め整経工程で、パラフィンワックス（サイテックスGL 0-1400互応化学工業製）で付着率1.0重量%になるよう塗布し、その後織機用にビーミングした。緯糸としてECE225 1/0 1Zを使用し密度が経糸 60本/25mm、緯糸 58本/25mmをエアージェットルームで製織した。その結果、製織された生機クロスは経糸が均一繊維分布状態に開織され偏平かつバスケットホールが実質的にないクロスを得た。次いで製織された生機クロスを400℃で70時間熱処理してガラス繊維に付着している紡糸バインダーと経糸に付着したパラフィンワックスを焼却除去後、表面処理剤としてSZ6032（東レ・ダウコーニングシリコン社製）を付着率0.1重量%となるように表面処理した。生機クロス及び処理クロスの糸幅を表1に掲げる。その後、プリント配線板用積層板を次のように作成した。使用エポキシ樹脂の組成はビスフェノールA樹脂としてエピコート5046B80 100部（油化シェルエポキシ社製）、多官能樹脂としてエピコート180S7570 28部（油化シェルエポキシ社製）、硬化剤はジシアンジアミド3.0部（DICY7 油化シェルエポキシ社製）、硬化促進剤は2E4Mイミダゾール0.1部（EMI24 油化シェルエポキシ社製）を使用し、固形分60%にメチルエチルケトン、メチルセロソルブ、ジメチルホルムアミドの有機溶剤で調整した。内層コア材として0.1mm厚のガラスクロス（E10T 04 106TT ユニチカグラスファイバー社製）を用いて樹脂付着率50重量%のプリプレグを作製し上下に35μm銅箔を重ねて圧力300N/cm²、温度170℃で150分間にて0.1mmの両面銅張積層板を作製し、表層銅箔を全面黒化処理して内層コア材とした。次に作製した開織クロスに樹脂付着率53重量%のプリプレグを作製し内層コア材の上下各1枚配置し、表層には18μm銅箔を配置しコア材と同じプレス条件にて4層板を得た。かくして得られた4層板は表層の銅箔をエッチング後、所望のパターンでのレーザー加工機（住友重機社製）による小径穴あけ加工を行った。加工条件はビア径0.15mm、周波数500Hz、パルス

エネルギー18J/cm²であった。得られたプリント配線板の、ビアの表面形状を観察したところほぼ真円形状であり、大きさにもばらつきがみられなかった。

【0015】実施例2

ガラス繊維として、ECE225 1/0 1Zを使用して経糸用に予め整経工程で、パラフィンワックス（サイテックスGL 0-1400互応化学工業製）で付着率1.0重量%になるよう塗布し、その後織機用にビーミングした。緯糸としてECE225 1/0 1Zを使用し密度が経糸 65本/25mm、緯糸 55本/25mmをエアージェットルームで製織した。それ以外は実施例1と同じようにして4層板及びプリント配線板を得た。生機クロス及び処理クロスの糸幅を表1に掲げる。得られたプリント配線板のビアの表面形状は実施例1と同様にほぼ真円形状であり、大きさにもばらつきがみられなかった。

【0016】実施例3

ガラス繊維として、ECD450 1/0 1Zを使用して経糸用に予め整経工程で、パラフィンワックス（サイテックスGL 0-1400互応化学工業製）で付着率0.5重量%になるよう塗布し、その後織機用にビーミングした。緯糸としてECD450 1/0 1Zを使用し密度が経糸 70本/25mm、緯糸60本/25mmをエアージェットルームで製織した。その結果、製織された生機クロスは経糸が均一繊維分布状態に開織され偏平かつバスケットホールが実質的にないクロスを得た。次に実施例1と同じように焼却、表面処理を実施した。生機クロス及び処理クロスの糸幅を表1に掲げる。その後、プリント配線板用積層板の作製は作製した開織クロスの樹脂付着率が60重量%のプリプレグを内層コア材の上下各1枚配置した以外は実施例1と同じようにして4層板及びプリント配線板を得た。得られたプリント配線板のビアの表面形状は実施例1と同様にほぼ真円形状であり、大きさにもばらつきがみられなかった。

【0017】実施例4

ガラス繊維として、ECD900 1/0 1Zを使用して経糸用に予め整経工程で、パラフィンワックス（サイテックスGL 0-1400互応化学工業製）で付着率0.5重量%になるよう塗布し、その後織機用にビーミングした。緯糸としてECD900 1/0 1Zを使用し密度が経糸 100本/25mm、緯糸 55本/25mmをエアージェットルームで製織した。その結果、製織された生機クロスは経糸が均一繊維分布状態に開織され偏平かつバスケットホールが実質的にないクロスを得た。次に実施例1と同じように焼却、表面処理を実施した。生機クロス及び処理クロスの糸幅を表1に掲げる。その後、プリント配線板用積層板の作製は作製した開織クロスの樹脂付着率が70重量%のプリプレグを内層コア材の上下各1枚配置した以外は実施例1と同じようにして4層板及びプリント配線板を得た。得られたプリント配線板のビアの表面形状は実施例1と同様にほぼ真円形状であり、大きさにもばらつきがみられなかった。

【0018】比較例1

比較例として従来の糊剤でガラス繊維として、ECE225 1/0 1Zを使用して経糸用に糊付けを実施した。糊剤はPVAを主成分として、付着率1.5重量%になるように糊付けした。緯糸としてECE225 1/0 1Zを使用して密度が経糸60本/25mm、緯糸 58本/25mmをエアージェットルームで製織した以外は実施例1と同じようにして4層板及びプリント配線板を得た。生機クロス及び処理クロスの糸幅を表1に掲げる。経糸が糊剤により丸くなり糸幅が狭く糸間の隙間も大きい。得られたプリント配線板のビアの表面形状を観察したところ真円形状でなく、大きさにもばらつきがみられた。

【0019】比較例2

比較例として従来の糊剤でガラス繊維として、ECE225 1/0 1Zを使用して経糸用に糊付けを実施した。糊剤はPVAを主成分として、付着率1.5重量%になるように糊付けした。緯糸としてECE225 1/0 1Zを使用して密度が経糸65本/25mm、緯糸 55本/25mmをエアージェットルームで製織した以外は実施例1と同じようにして4層板及びプリント配線板を得た。生機クロス及び処理クロスの糸幅を表1に掲げる。得られたプリント配線板のビアの表面形状を観察したところ真円形状でなく、大きさにもばらつきがみられた。

【0020】比較例3

比較例として従来の糊剤でガラス繊維として、ECD450 1/0 1Zを使用して経糸用に糊付けを実施した。糊剤はPVAを主成分として、付着率1.0重量%になるように糊付けした。緯糸としてECD450 1/0 1Zを使用して密度が経糸70本/25mm、緯糸 60本/15mmをエアージェットルームで製織した以外は実施例3と同じようにして4層板及びプリント配線板を得た。生機クロス及び処理クロスの糸幅を表1に掲げる。得られたプリント配線板のビアの表面形状を観察したところ真円形状でなく、大きさにもばらつきがみられた。

【0021】比較例4

比較例として従来の糊剤でガラス繊維として、ECD900 1/0 1Zを使用して経糸用に糊付けを実施した。糊剤はPVAを主成分として、付着率1.0重量%になるように糊付けした。緯糸としてECD900 1/0 1Zを使用して密度が経糸100本/25mm、緯糸 55本/25mmを製織した以外は実施例4と同じようにして4層板及びプリント配線板を得た。生機クロス及び処理クロスの糸幅を表1に掲げる。得られたプリント配線板のビアの表面形状を観察したところ真円形状でなく、大きさにもばらつきがみられた。

【0022】

【表1】

	ガラスクロス 密度(本/25mm) 経糸×緯糸	ワックス又は糊付着率 (重量%)	糸幅 (μ m) 経糸×緯糸	隙間幅 (μ m) 経糸×緯糸
実施例1	60×58	0.98	409×355 403×360	8×77 17×73
比較例1	60×58	1.50	340×355 345×365	78×76 73×67
実施例2	65×55	1.05	380×345 373×350	10×112 15×106
比較例2	65×55	1.48	335×352 343×360	50×104 42×96
実施例3	70×60	0.53	345×290 340×291	12×129 17×128
比較例3	70×60	1.05	222×311 230×320	139×107 129×98
実施例4	100×55	0.55	225×243 223×250	25×215 30×208
比較例4	100×55	1.08	145×266 140×269	106×192 111×189

・糸幅、隙間幅の上段の数値は生機クロス、下段の数値は処理クロスの値。

【0023】

【発明の効果】本発明のガラスクロスは経糸を予めワックス処理することにより均一開織されて製織されており、実質的に空隙ないしバスケットホールなく、繊維が隙間なく均一被覆分布されている上に、ガラスクロスが表面凹凸少なく平坦であることを特徴とする。従って、プリント配線板に用いるためのプリプレグ作製時にもボ

イドの形成なく樹脂含浸性がよいので、その結果得られるプリント配線板は、耐熱性、絶縁性、寸法安定性、穴あけ加工性特にレーザー加工性に優れている。プリント配線は特に小径ビアの穴あけ加工性に優れ、小径にも拘わらず真円形状ビアが得られるので、配線作業性もよく、電子機器の小型軽量化、高機能化に十分対応できる。